DE
MOTU REFLECTORIO.

DISSERTATIO
INAUGURALIS MEDICO-PHYSIOLOGICA
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN
ALMA LITERARUM UNIVERSITATE
FRIDERICA GUILELMA
UT SUMMI
IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES
RITE SIBI CONCEDANTUR
DIE XXII. M. MARTII A. MDCCCXLIV.
H. L. Q. S.
PUBLICE DEFENDET
AUCTOR

MEYERUS LIEBERMANN
MARCHICUS.

OPPONENTIBUS:
M. RIES, med. et chir. Dr.
E. MOSER, med. et chir. Dr.
E. SCHOENLANK, med. et chir. Cand.

BEROLINI,
TYPIS FRATRUM SCHLESINGER.

PARENTIBUS

OPTIMIS, DILECTISSIMIS

AD CINERES USQUE COLENDIS

HASCE

STUDIORUM PRIMITIAS

IN AMORIS SEMPITERNI

TESSERAM

PIO GRATOQUE ANIMO

D. D. D.

FILIUS.

Nunquam quidem fit, ut irritamento in corpora illato animata cessante, effectus etiam proxime et continuo consequens, materiae mutatio, statim et illico sit remota. Nam si fibra nervosa irritata eodem momento plane esset regenerata, quo desinat irritatio, unumquodque irritamentum, sive quam plurime in eandem fibram continenter incidentia sive nulla omnino praecesserunt, aequaliter integram eam reperiret et aequalem effectum provocare necesse esset. Quam rem cum nullo modo ita se habere videamus et ulla alia ex causa derivare frustra conemur, sententia, quam proposuimus, sponte consequitur; modo reputemus, organici corporis partes, quae sit earum finita et mortalis conditio, tamdiu tantum vice sua fungi posse, quamdiu materiae istius mutatio quendam modum et gradum non transgrediatur, ita ut, quo major mutatio antecedentibus irritationibus jam facta sit, eo minus fieri possit, ut novissimae congruenter et plane respondeat. Unde cum elucet, cur nervus opticus paullo diutius luminis fulgentis irritationi obnoxius, postremo normali vigore reagere desinat, tum etiam apparet cur fibra motoria galvanicis, mechanicis aliusve ejus generis irritamentis diu in eam agentibus immutabiliter respondere non jam possit. Neque aliter evenit in irritatione a

voluntate ipsa profecta et motoriae fibrae illata; diutius enim perdurante nulla jam normalis reactio a fibra defatigata manifestatur. Defatigationis vero conditio ea est, qua, quod mirandum, fibrae etiam sensitivae afficiantur, cum a voluntatis irritatione ipsa in motorias tantum agatur; quae perspicue ostendit, fibram motoriam usque ad majorem quendam gradum jam mutatam impedire studere, ne materia sua plus etiam mutetur, eamque hunc in finem fibris vel sensitivis adjacentibus eodem modo mutationis partem, qua ipsa afficienda esset, tradere, quo in fibras motorias transferat ipsi vicinas, unde motus exoriantur associati, in defatigatione saepissime animadvertendi. Irritationum vero, quae in sensitivam fibram inferuntur, causae ne intra fines quidem suscipientis easque subeuntis organismi positae sunt; rebus enim externis ad peripheriam fibrae nervosae admoventur, ita ut effectus irritationis nullo modo cum vi irritante communicetur neque ab ea, ut a voluntate quidem fit, respici possit. Atque ideo multo etiam, si dicere licet, deterior est fibrae sensitivae conditio quam motoriae, quod fieri non solum potest, sed sane haud ita raro fit, ut illa sola magis minusve ab aliis fibris separata, vel pluries inter decursum in variis peripheriae locis irritationi exposita sit, cum irritamentum a voluntate profectum motorium semper a majore minoreve fibrarum inter se illud dividentium parte una excipiatur. Nonne igitur exspectandum, fibris etiam sensitivis, irritatione mutationeque inde pendente ad quendum gradum progressa, simile studium insitum esse impediendi, quominus materia plus mutetur, atque fibris motoriis defatigatis inesse videmus?

Eodem tempore quo facultas systematis nervosi statum

quendam, qui motus reflectorius appellatus, subeundi cognita erat, et ab iisdem viris, qui facultatem illam primi recte perspexerunt, quaestio est proposita, ubi vera ejus sedes sit: num cerebrum an medulla spinalis an utrumque simul e sensitivis irritationibus periphericis motus parare possit? Alter eorum, Marshall Hall, soli medullae spinali eam tribuit, alter, Joannes Mueller, cerebro etiam aliquantum facultatis ab altera in alteram fibram ad motus reflectorios provocandos transferendi inesse censuit; nemo vero medullae spinali multo plus eam inhaerere quam cerebro affirmare dubitavit. Causae, quibus Mueller sententiam suam confirmat, satis sunt evidentes neque convelli possunt; si enim, inquit, una sola medulla spinalis motus reflectorios gignendi facultatem haberet, non possent etiam provocari irritamentis ipsis in nervum opticum et acusticum incidentibus, quippe quas irritationes vel potius mutationes inde profectas per medullam spinalem iter facere minime oporteat, ut in sensorio percipiantur, quaeque nihilominus actionem reflectoriam plane ipsis accommodatam et iridis et membranae tympani excitent. — At quam tandem ob causam medullae spinali in illa re efficienda principatus ab omnibus tribuatur? Prae ceteris id est in causa, quod motus reflectorii non modo non imminuti, sed multo etiam fortiores existere videntur, quotiescunque cerebri functiones sint turbatae, vel, cerebro prorsus remoto vita tamen manente, plane sublatae; tum vero, quod strychnino in corpus ingesto maxime augentur, quod venenum, quum cerebri vires, neque volendi neque percipiendi facultatem turbare videatur, ingentes suos effectus per medullam solam spinalem provocare potest. At hanc ipsam ob rem, quod

cerebri actione remota motus reflectorii constanter aliqua ratione alii existunt atque illa persistente, persuasum esse debet, cerebrum, num adsit an desit, nullius omnino momenti in illa re esse non posse. Quod quum intelligeretur, sententia est lata, cerebrum vel voluntatem in eo natam praebere etiam causam, cur motus reflectorii normali statu fortius agere non possint quam soleant: quòd judicium esse verum facillime quidem omnibus in iis casibus persuadere nobis possumus, quibus motus reflectorii conscia aliqua a voluntate profecta actione opprimuntur vel debilitantur. Quae differentia inter motus, cerebro vice sua fungente aut non fungente, gignendos cum constanter et omnino semper reperiatur, sive observatione in animalibus sive in hominibus instituta, aegerrime tantum statui potest, voluntatem normali systematis nervosi statu cuivis actioni reflectoriae aeque fortiter se opponere, tum etiam cum minime ejusdem conscium sit individuum. Atque etiam quaerere licet, cur saepissime motus reflectorii oriantur e levissimis quidem irritamentis, cum tamen vel minima, sed conscia voluntatis actio eos omnino tollere potuisset; cur incognita voluntas hoc in casu ultimas motus illius reliquias non sustulerit, cum tanquam vis idem efficere posse statuenda sit, sive sciamus eam agere sive nesciamus?

In organismo oppositione non opus est; ibi enim, ubi omnes partes ad unam eandemque ideam sunt creatae, ubi singulum quodque totius organismi, cujus est membrum, optimae concordiae satisfacit, organorum invicem sibi opposita actione non opus est, ut ex eorum demum contentione status perfectissimus corporique accommodatissimus evadat. An fingere nobis possumus voluntatem, sive sciente sive nescio in-

dividuo, agere posse, viribus non consumtis? Quod si negaverimus, num organismi ideae consentaneum esse statuere possumus, eam demum motus reflectorii partem, quae e certamine cum voluntate, in quo vires quam maxime invicem se tollere studebant, victrix prodierit, organismi esse utilem, multis viribus frustra effusis? Minime; neque enim oppositio separat, sed infinita concordia conjungit omnes corporis partes. Ea enim, quotiescunque organon aliquod vice sua fungendi facultatem vel aliquamdiu vel in perpetuum omisit, alterum ut in ejus locum succedat proque illo, quam maxime quidem fieri potest, fungatur, impellitur: quum igitur auctam pulmonum actionem, magna cutis parte adusta, ex illius concordiae lege derivemus, quid tandem contenditur, cerebri actione remota, medullam spinalem ideo fortiores provocare motus, quod ei cum voluntate in cerebro posita pugnandum non amplius sit?

Quare cum jure negare possimus cerebrum illa certe, qua commemoravimus, ratione in motus reflectorios parandos agere, quaedam tamen cerebri auctoritas in illa re sine ulla dubitatione agnoscenda sit; superest tantum statuere, sensationem ipsam, facultatem omnibus animalibus insitam moderari illud in omnibus etiam animalibus apparens phaenomenon. Atque revera — liceat enim jam hic, quid hac de re censeamus, proponere — sensatio, quamdiu plane sit accommodata gradui irritationis, quae in finem fibrae nervosae periphericum inciderit, ideo quod ipsa sensatione nata effectus quoque est natus causae omnino satisfaciens, est quae impediat, ne ultra agatur neve ex eodem irritamento extra sensationem motus etiam evadat. Ubi vero sensatio, quippe qui sit effectus pro-

prie gignendus, aliqua de causa aut omnino aut irritamenti quidem gradui plane respondens exoriri non potest, sive cerebri ipsius conditio sive aliquid in via illuc traducente praepediat: tum causa effectum satisfacientem non reperiens manet, alterumque etiam effectum gignat necesse est, qui saepissime quidem motus reflectorius existit.

At normali etiam systematis nervosi statu, ubi nulla in via ad cerebrum ducente sunt impedimenta, ipsumque perfectissima est praeditum sentiendi et percipiendi facultate, motus exoriuntur reflectorii. Tum etiam pars mutationis ab irritatione in fibra sensitiva paratae non ad effectum provocandum adhibetur verum et proprium, quae est sensatio, sed ad motum absumitur excitandum.

Quae igitur potest esse causa, cur fibrae motoriae statum a fibra sensitiva ad medullam oblongatam vel cerebrum perductum via transversali, quae ibi patet, in se transferant, effectumque gignant sibi respondentem, quem illi initio soli quidem irritatae certe ex parte praeripientes, sensationem partim tantum irritationis gradui accommodatam oriri patiantur? Aliter enim fieri non potest; mutatio, irritamento peripherico parata, nec quatenus motu excitato effectum repererit suum, sensationis esse potest causa, nec motum efficiet, quatenus sensationem jam procreaverit. Nonne igitur nihilominus ad motus reflectorios explicandos virium organicarum certamen aliquod statuere cogamur, quod ipsum superiore loco negare studuimus? Minime; infinita quaedam regnat sapientia, qua perspecta, hanc quoque quaestionem quomodo solvamus, habebimus.

Comprobare supra conati sumus, organa tamdiu tantum

vice sua fungi posse, quamdiu eorum materia ultra gradum quendam mutata non esset. Res attulimus, quae perspicue ostenderent, imperfecte tantum reagi a nervis, de mutatione, irritamento priore parata, nondum regeneratis. Ex incertis motibus, qui a nervis defatigatis efficiuntur, variisque inutilibus una cum illis orientibus, associatis dictis et proficiscentibus e fibris, voluntatis actione ipsa non irritatis; denique e sensatione propria, quam defatigationis nomine appellamus, quaeque fibris mere motoriis principio solis quidem affectis exoritur, fibrae usque ad gradum quendam jam mutatae studium cognovimus, ulteriorem persistentis irritationis mutationem a se in alias fibras et motorias et sensitivas adjacentes transferendi. Similis status atque in fibra motoria in sensitiva etiam parari potest: nam et in hac irritationibus illatis (*) materiae mutatio usque ad eum gradum aucta esse

(*) Hoc loco, quo materiae mutationem ad majorem quendam gradum adauctam, motuum gignendorum reflectoriorum causam significamus; praecavendum esse videtur, ne concludatur, omnibus in casibus irritatione in nervi sensitivi periphericam partem pluries illata et repetita opus esse, ut illa materiae mutationis multiplicatio evadat. Unaquaque potius singula, vel per minimum temporis spatium perdurante irritatione, conditionem illam posse repleri ad motus reflectorios, systemate nervoso normaliter se habente, omnino quidem necessariam facillime intelligetur, si modo sonorum velut originem in memoriam revocemus. Singulus enim quisque non solum una corporis sonantis actione videtur exortus, sed etiam unam tantum nec repetitam traductionem per nervum acusticum postulare, ut ad percipiendum existat idoneus: quum alterum argumentis a viris physicis constitutis, alterum con-

potest, ut mutationem quamque ulteriorem effugere studeat, eamque non via longitudinali ad suam partem propriam cerebralem, sed transversali in fibras adjacentes transferat, inter quas motoriae affectae actionem ipsis respondentem, motum

---

traria fieri ratione inde doceamur, quod soni perceptio omnino est alia pro numero traductionum finito temporis spatio ad cerebrum peractarum. Omnesque aliae irritationes, fibrae sensitivae periphericae parti vel per minimum tempus admotae, ex innumerabilibus etiam multo brevioribus compositae sunt habendae; certe ad percipiendum eadem ratione, qua ad unum audiendum sonum multis vibrationibus, traductionibus saepe repetitis per nervum et medullam oblongatam opus est. Primum enim id inde est derivandum, quod nervus acusticus non in ea solum irritamenta, quae sub aeris vibrationum specie, sed in ea etiam audiendo respondet, quae nulla re intermedia in eum ipsum applicentur; qua ex re nihil aliud sequi videtur, nisi utrumque irritamentum pari modo perduci: alterum igitur eadem ratione, plurimis singulis traductionibus, qua alterum ad cerebrum pervenire, jam est confirmatum. Tum vero consideremus, neminem quidem dubitare, quin ad irritationem per horam vel dimidiam in eundem corporis locum inferendam repetita opus sit traductione; cum igitur eadem res, quae illi concedatur, irritationi minimum tantum temporis spatium perduranti recusetur, interrogare jam licet, unde illud ducendi rationis discrimen sit sumendum; temporis enim spatium, quod utraque permanet irritatio, non tam distincte est divisum, sed gradatim potius alterum cum altero conjunctum, et idem temporis minimum momentum, quod experientiae sensuique vix sit animadvertendum, a ratione in plures divisum cogitari potest partes, quam quae ab illis in hora vel tota vel dimidia distinguantur.

procreant. — Falso tamen suspicamur, quo vehementius et intentius et latius patens sit irritamentum, eo etiam majorem motuum reflectoriorum afferri opportunitatem gignendorum. Immo irritaméntum, quod vel in unam tantum incidit fibram sensitivam ea ratione, ut nisi posteriore functione periclitata, totam mutationem ad finem suum cerebralem perducere nequeat, extra sensationem alios etiam effectus provocare non potest solum sed debet, respondentes quidem mutationis residuae parti, quae ad finem cerebralem non perducta, sensationem non effecerit effectumque non repererit. Aliud contra irritamentum, in majorem quidem corporis superficiei partem agens, motu reflectorio non excitato practeribit, quod multas quidem fibras nervosas afficiens, singulas tamen vehementius non irritaverit, quin nequaquam periclitatae omnem irritationem ad partem suam cerebralem perducant, ipsaeque sensationem provocent plane respondentem.

Consideremus enim vim, qua irritamentum quoddam vehementius mechanicum, velut ictus, corpus afficit, quo major fiat, eo etiam magis in telas inferiores sub cute positas incidere et propagari; tela cellularis, musculi, ossa magis minusve a superficie remota ab aucto impulsu afficiuntur, ejusque vis in illis non frangitur secundum leges organicas velut secundum irritabilitatem ex abundantia nervorum pendentem, sed e legibus solis mechanicis, pro facultate resistendi pendente a gradu, quo particulae elementariae plus minusve inter se cohaereant. Motum vero reflectorium constat esse phaenomenon, irritamentis periphericis, nisi in fibras nervosas et eas quidem sensitivas incidentibus, non procreandum. Quare ictus etiam vehementis ea tantum pars motum illum efficere potest,

quae in fibris centrum petentibus frangitur easque irritat; et tantum abest, ut aucta irritamenti vi, motus reflectorii augeantur, ut minuantur, quotiescunque propter majorem impetum praeter telas nervis abundantes illique motui procreando faventes, partes etiam afficiuntur nervis minus praeditae vel plane carentes, itaque ad illum proferendum non idoneae.

Jam vero organa cutanea propter ipsam fibrarum nervosarum multitudinem inter partes maxime nervis abundantes ad motus reflectorios gignendos duabus de causis aptissima sunt. Primum enim est reputandum, nervos cutaneos, si non prorsus et omnino, attamen maxima ex parte fibras continere sensitivas, ita ut irritamentum in organon membranaceum illatum, quatenus omnino in fibras nervosas incidat, fibras centrum petentes, motum reflectorium quae solae possint parare, afficiat; cum eadem irritatio in aliam nervis quidem, sed non tam sensitivis quam motoriis aeque abundantem telam illata, majore certe ex parte ad effectus via centrifugali ducendo gignendos absumatur, et minima tantum parte reliqua id omnino efficere possit, quod via centripetali sit procreandum. Alteram vero causam, quae organa membranacea prae ceteris ad motus reflectorios exhibendos idonea facit, in illorum structura fibrarumque nervosarum situ inde pendente quaerendam putamus. Harum enim decursum quamquam parum accurate et perfecte adhuc novimus, tamen si modo in universum membranarum indolem peculiarem eam esse cogitamus, ut earum multo magis quam ullius alius telae directio longitudinalis ceteras directiones superet, a priori concludere jam licet, fibras quoque nervosas cutaneas magis minusve eundem praecipue in cursum

dirigi. Inde vero procul dubio sequitur, ut nervi cutanei, irritationi cuique in membranae superficialis vel minimam partem incidenti, non uno sed pluribus peripheriae locis expositi, jam ab una eodem cum effectu possint irritari, qui in aliam quandam telam illato irritamento, nisi repetito, appetendus non sit, in qua quidem propter nervorum decursum, multo minus directionem longitudinalem tenentem, unaquaeque fibra a singulo quoque irritamento semel tantum tangenda sit. Quid igitur mirandum, tantum abesse ut irritamentum, quo fortius fiat, itaque vis suae majorem partem in telis sub cute positis afficiendis consumat atque frangat, ad motum reflectorium efficiendum aptius non reddatur, ut, telarum illarum structura a phaenomeno illo manifestando plus minusve abhorrente, nihil ejusmodi procreans praetereat? Nonne potius, quod evenit, exspectandum est, irritamentum levissimum quidem, quod cutis aliusve organi membranacei minimam tantum partem, brevissimis interpositis intervallis, pluries titillationis modo afficiat, ea ratione, ut priusquam prior quaevis mutatio ab irritatione profecta regenerata sit, posterior jam sequatur eadem causa effecta, maxime omnino ad actionem reflectoriam proferendam idoneum fore?

Duae igitur sunt causae principales, quae ad eam, quam proposuimus motuum reflectoriorum constituendam definitionem perducant. Primum enim lex quaedam universalis, et in organicis et in anorganicis aliisque phaenomenis explicandis aequo jure adhibenda: quamque causam effectum aliquem sequi debere, eumque, quoties ei soli nec simul causae efficienti res adversentur tollentes, impediri tantum posse, quominus eadem qua antea ratione appareat, nunquam vero tolli.

Alteram vero causam ex ipsa organismi idea elicimus: studium se ipsum conservandi animare individui organisationem indeque ejus etiam organa; manifestari vero in arcendo resistendoque omnibus his rebus, quae facultatem functiones peragendi organo erepturae sint; quod quidem periculum quia, ut supra jam vidimus, tum instet, cum materia ad gradum quendam majorem mutata sit, irritatione perdurante, ulteriorem ejusdem certe organi metamorphosin aliqua ratione praecavendam esse. At non omnibus in casibus aeque perspicue atque hoc in nostro elucet, effectum, quominus manifestetur impeditum, causa dum maneat, ipsum quoque etsi mutatum manere; cum irritatio fibram ulteriori cuidam mutationi resistere jam studentem afficere pergens, sensatione quidem in illa ipsa fibra non excitata, in alios tamen adjacentes nervos mutationem transferens, effectum sibi procreet alium. Velut acidi vis alkali coercetur; in sale, quod ex utriusque conjunctione nascitur, quiescens actioneque sua prorsus privatum acidum videtur; at videtur tantum, nec ultra quam primo aspectui absconditus est, ejus effectus, nam re vera permanet propria sua vi baseos sibi oppositae vim coercens eodemque momento, quo illa aufertur, solita priore efficacitate, quam quidem nunquam amiserat, praeditus apparens. — Sed fieri etiam potest, ut impedimentum effectui resistens alius omnino cujusdam generis sit, nec in quo oppugnando ratione, qua acidum in basi, effectus manifestetur, nec quod illi in aliam partem actionem convertere permittat; cessante effectu, cessat tum et causa ipsa: quod quidem filo metallico, materiam galvanicam ducente abscisso, ita evenit,

ut eodem momento acidi etiam chemica vis in metallum illata sit remota.

Quare certa quaedam organica ratio inter utrumque, longitudinalem et transversalem ducendi modum, ad motum procreandum reflectorium statuenda videtur. Fibra sensitiva, quamdiu et ipsa integra et systema nervosum omnino normale existit, irritationem in se illatam facilius ad finem suam cerebralem perducet, quam inter viam alicubi in aliam fibram juxta positam mutationem acceptam transferat. Ubi vero majorem quandam metamorphosin jam subierat, studium sui conservandi ulteriori cuidam mutationi, quantum quidem fieri potest, adversans, viam longitudinalem in una eademque fibra difficiliorem reddet quam transversalem, ab illa sola irritata in alteram adjacentem hucusque integram. Quae proportio quamvis in universum quidem agnoscenda, in singulis tamen casibus plus minusve variabilis invenitur; sed quod ejus membra semper respondenti modo apparent mutata, ita ut, quo magis traductio in longitudinem vel minuatur vel augeatur, eo magis in transversum amplificetur vel debilitetur, id ipsum rationem illam veram esse testatur. Velut irritamentis vehementissimis dolor perdiu excitatus, si omni voluntatis vi summaque resistentia musculorum quaevis actio opprimitur, nec clamor nec gemitus editur, multo difficilior est ad tolerandum, quam motibus illis non impeditis, ad libitum apparentibus. Eadem forsan e ratione narcoticorum effectus lenientes derivandi sunt, quippe quae medicamina in organis centralibus via transversali ducendo maxime favere, in prima narcotisationis stadio motuum reflectoriorum gignendorum valde aucta opportunitate comprobatur.

Jam vero ad quaestionem transeamus, qui sit locus, quo e materiae metamorphosi nimis adaucta impedimentum illud nascatur, quod, nervo sensitivo irritato, loco sensationis ut motus evadat, efficiat. Sed primum in memoriam revocandum esse videtur, hoc quidem loco de irritationibus tantum intra fines systematis cerebrospinalis exortis tractari. — Versus finem cerebralem fibrae affectae progrediens tres systematis nervosi partes, nervum periphericum, medullam spinalem et cerebrum percurrit irritatio, vel potius materiae ab ea effecta mutatio. At quamvis in multis a systemate nervoso proficiscentibus actionibus, medullam spinalem organi centralis functionibus praeesse, negari non possit: in hoc tamen casu, ubi irritamentum, ut percipiatur, ad cerebrum ducendum sit, medullam spinalem nullas nisi traducentis apparatus partes agere, certissime constat. Quod si conceditur, nihil sequitur aliud, nisi irritationem per nervum periphericum pari atque per medullam spinalem ratione perduci; materiae illam metamorphosin, quam irritamentum in fibrae peripherica parte procreet, eandem et immutatam manere, etiam dum medullam spinalem percurrat; nec denique ullo modo fieri posse, ut in medulla e nimia materiae mutatione impedimentum quoddam ductui longitudinali oriatur, quin in ipsa peripherica fibrae parte jam adfuerit. Quodsi igitur haud ignoramus, medullam spinalem in hoc etiam casu, etsi apparatus tantum ducens debeat haberi, propter structuram anatomicam nervo peripherico eo esse superiorem, quod alterius fibrae statum in alteram adjacentem ducere possit, et facultatem quidem illam primam maximeque necessariam conditionem ad motus reflectorios in universum creandos esse scimus: nullo tamen modo contentio illa contra

ulteriorem quamque metamorphosin hac de causa intra medullam spinalem provocanda videtur, quod in majorem jam gradum mutata sit fibrae materia, idque ipsum nec efficere posse apparet, ut medulla spinalis illa sua facultate omnino utatur. Harum enim rerum altera tantum est accipienda: aut materiae metamorphosis in apparatibus ducentibus, in nervis et medulla spinali, nec omnino potest increscere nec multiplicari, quod in eodem momento, quo irritatio peracta, ejus quoque materiae mutatio est regenerata; tum nullius traducendae irritationis, quotcunque jam praecesserint, intererit, sed impedite cerebrum adipiscetur: aut increscere illa potest, tumque eadem ratione, qua in medulla spinali, jam in fibrae parte peripherica e nimia materiae mutatione studium cuidam ulteriori resistendi est exortum. Sin mihilominus novum irritamentum materiae sibi respondentem mutationem in fibrae partem periphericam inculcavit, et ita statim ab initio impedimentum resistens superavit, modo ne iterum alterum quoddam itineri longitudinali perficiendo in medulla spinali opponatur, non est quod tum etiam efficiat, ut ab incepto cursu declinet mutatio ex irritatione nata, et in transversalem propagetur directionem. — Alterum vero quodvis impedimentum, quin e nimis adaucta materiae metamorphosi exortum sit, usque ad hunc locum nec statuimus nec respeximus.

Caveamus quidem, ne apparatum ducentem organicum eundem atque anorganicum esse arbitremur: tum quod ductores organici eas etiam res ducendi facultatem habent, quae anorganicis ne tanquam materiae quidem ducendae existant; tum quod vis ipsa electrica et galvanica, quam et filum metallicum et nervus animatus ducere potest, ab hoc non eadem

ratione atque ab illo quiete passiveque se habente, sed modo quodam activo et organico ducitur. Irritamentum enim electricum in musculum ipsum applicatum eo tantum contractiones efficere potest, quod per fibras nervosas in parte musculi exsecta adhuc relictas transit, nec motus exoriuntur, utroque filo galvanico supra nervi muscularis contortum et deletum locum apposito; simili ratione qua et cerebrum ad irritamenta tantum a nervis in se perducta, neque ad ea, quae nulla re traducente intermedia ipsum tangunt, cum sensatione reagere dicitur. Attamen, quanticunque sit in ducendo momenti apparatus traducentis propria actio, diutius certe quam ipsa irritatio mutatio inde exorta in illo non manet; itaque nec fieri potest, ut irritamentis etiam plurimis celerrimeque sibi succedentibus admotis, ad altiorem progrediatur gradum, quam qui singulo cuique praesenti respondeat. *) Solo in cerebro mutationum irritamentis periphericis effectarum regeneratio simul, illis cessantibus, perfecta non est; neque igitur ulla nisi fibrae sensitivae pars cerebralis e nimia metamorphosis copia proficiscentem resistentiam potest procreare.

(*) Quod supra jam annotavimus, id hic repetendum videtur. Non solum mutatio, ab universa quadam priore irritatione profecta, in nervi peripherica et medullari parte est regenerata et adaequata, priusquam sequitur posterior, sed unius etiam et ejusdem irritationis altera quaevis prior traductio, quibus ad quamque perducendam irritationem plurimis opus esse cognovimus, jam est peracta et regenerata, anteaquam posterior a peripherica parte incipiatur.

Quum hucusque motus reflectorios ea sub conditione exortos consideraverimus, ut et cerebrum et apparatus traducentes plane normaliter se habeant, illosque inde evadere statuerimus, quod fibrae sensitivae pars cerebralis ad eum mutata sit gradum, ut nisi regenerata novam materiae mutationem subire nolens, eam in alias fibras transferre studeat: nunc jam ad eum vertamur casum, quo irritamentum periphericum, vel potius materiae mutatio inde profecta, statim ab initio centralem fibrae affectae partem assequi non potest, sive quod cerebrum ipsum sentiendi, i. e. mutationem irritamento peripherico effectam percipiendi facultatem amisit, sive quod illud inter viam aliqua re, quominus traduceretur, est impeditum. Quae res quamvis in universum easdem afferant conditiones ad motus reflectorios gignendos, quas fibrae ipsius resistentia, e studio sui conservandi exorta et usque ad hoc sola tractata; quamvis plane similiter atque illa necessitatem constituant, ut irritamento admoto causa, cum via longitudinali interrupta sensationem sibi propriam et respondentem procreare non possit, versus aliam vertatur partem: tamen motus reflectorios, hac et illa ratione excitatos, quantitate quidem esse diversos aeque certo est exspectandum ratione adhibita, atque revera esse docemur experientia. In ea enim quam adhuc consideravimus conditione, mutationis irritatione peripherica productae pars quaedam usque ad finem cerebralem fibrae ipsius irritatae perducebatur, et tum demum, materiae metamorphosi ad altiorem quendam gradum ibi progressa, mutatio posteriorem sequens irritationem vel irritationis partem in transversum ad motus reflectorios proferendos vertebatur; in iis vero, quos nunc tractaturi sumus, casibus impedimentum statim ab initio adest

et obstat, ita ut nec minima irritationis parte ad id ipsum procreandum antea jam absumta, tota mutatio ad effectus via transversali gignendos adhibeatur. Jure igitur motum reflectorium provocandi praedispositionem hi status augere dicuntur.

Primum hoc accidit in somno. Facillime quidem motus reflectorios per somnum oriri ab omnibus agnoscitur. Cujus vero rei causa voluntatis auctoritati et actioni sublatae tribuebatur; quae sententia quam parum sit probanda, supra ostendisse nobis videmur, cum organismi ideae nec convenire nec respondere diximus, in bonae valetudinis statu, quo quodvis organon vice sua fungatur, perpetuo aliquantum ab altera actione organica virium consumi ad opprimendam alteram. Nec majore jure aucta illa praedispositio e ratione quadam antagonistica derivanda videtur, qua ut medullae spinalis facultates per somnum tantum augeantur et amplificentur, quantum cerebri vires sint minutae, efficiatur. Quod si revera ita eveniret, qui fieret, ut somnus id, quod organismus assequi vult, praestare posset? qui tum, hic minutis illic auctis, viribus parceretur, id quod ad salutem servandam maxime sit opus?

Rerum illarum causam in ratione quadam positam arbitramur, quae sponte jam sequitur, dummodo consideraverimus partem nervorum cerebralem per somnum facultatem aliquantum quidem amisisse, mutationem subeundi et percipiendi irritatione peripherica provocatam. Quum enim nullum obstet impedimentum, quominus illa mutatio per nervi partem periphericam et per medullam oblongatam ducatur, ipse finis cerebralis eam nisi ad majorem quendam gradum adauctam accipere non potest; quem donec sit assecuta et donec in exper-

gefacto cerebro proprium suum effectum, sensationem, repererit, a via longitudinali ad transversalem verti erit coacta.

Opium, quos habeat effectus placantes, dolores lenientes, vel minimis adhibitum dosibus, et quam auctam afferat praedispositionem ad motus reflectorios gignendos, majore veneni parte ingesta, antea jam commemoravimus. Sane quidem adhuc desunt certae observationes, quae cerebri sentiendi facultatem, eodem gradu quo opio aliisque similiter agentibus narcoticis sit imminuta, majorem ostendant oriri praedispositionem ad actionem manifestandam reflectoriam. Satis adhuc habebatur illius phaenomeni extremos gradus in animalibus perscrutari; tanto vero certius illo in casu affirmatur, mutationem peripherica irritatione exortam, et quominus in longitudinali directione usque ad fibrae ipsius irritatae partem cerebralem perveniat impeditam, in partem aliam adhiberi et in transversum ad motus reflectorios duci fortissime parandos.

Eum vero jam contemplemur statum, qui strychnino efficiatur ingesto. Voluntas et sensatio ut omnes animi facultates, quae nisi integro cerebro perstare non possunt, nec turbatae nec debilitatae sunt; individuum narcotico illo infectum musculis in statu bonae valetudinis arbitrio suo subjectis uti vult, et quamquam fines cerebrales nervorum motui efficiendo respondentium ea, qua opus est, ratione afficit, motus tamen, qui quidem non deficiant, ab eis non procreantur musculis, a quibus tendebatur. Sentitur etiam quodque irritamentum in corpus illatum, nec non percipit cerebrum mutationem inde ortam et per nervos ipsi adductam; sed a prorsus alia corporis parte, quam quae irritata est, translata sentitur vel fingitur. Fibra enim primarie irritata mutationem acceptam usque ad

finem suum cerebralem non perduxit, sed inter viam aliis juxta positis tradidit, et centrum petentibus, traductionem usque ad sensorium perficientibus sensationemque procreantibus, et centrum fugientibus motoriis, quae ut singulum quodque irritamentum periphericum motus quidam sequatur, efficiunt. Sine dubio igitur alcaloideo illo omnis normalis ratio inter traductionem in longitudinali directione eamque in transversali peragendam turbata et sublata est; quum enim naturalis et normalis directio longitudinalis ejusdem fibrae sit, quae in peripherica parte irritata mutationem principio acceperit, eamqne usque ad partem suam propriam cerebralem ducere debeat, materia fibras in medulla spinali contentas transverse conjungens, majorem et meliorem ducendi facultatem sibi assumpsit, quam fibra illa ipsa. Cujus rei effectus multis quidem in partibus illis similes esse debent, qui resistentia et impedimento procreabantur, quod altera fibrae pars mutationi ab altera fibrae parte recipiendae objiciebat: quam hucusque solam motuum reflectoriorum producendorum causam cognovimus. Sed omittamus etiam causam, phaenomena reflectoria parientem, in utroque casu omnino esse diversam, illa et ipsa, quae strychnino provocantur, ab his, quae antea jam contemplati sumus, discerni oportet, quod in casu altero impedimentum in medulla spinali, in altero in fibrae parte cerebrali ipsa positam statuimus. Inter effectus vero ex opio atque ex strychnino exortos diversitas maxime quidem conspicua et manifesta est, quod hoc veneno motus etiam involuntarii reflectorii voluntarios quosque a cerebro profectos comitantes efficiuntur; tum quod et hi, centrali voluntatis irritamento, et illi, peripherica irritatione procreati, cum sensatione conjuncti esse possunt,

eoque plus erunt, quo magis, cerebri facultate sentiendi non amissa, praeter fibras motorias etiam sensitivae mutationem a fibra primitus irritata ad medullam spinalem adductam transversali via sibi vindicant. — Hac igitur ratione phaenomena, atrocissimo et fortissimo illo veneno excitata, primoque aspectui nulli legi subjecta apparentia revera certa quadam norma dirigi elucet; quod quidem quamquam demonstrasse jam satis nobis videmur, tantum tamen addere liceat, effectuum quantitatem et vehementiam irritabilitate maxime adaucta esse progenitam, quae ut levissimi irritamenti mutationes vel eas superent efficiat, quae valido corpore gravissimas sequantur irritationes.

Postremo eum consideremus statum, quo omnium nervorum partes cerebrales a periphericis, medulla spinali persecta, mechanice sunt separatae. Quod cum in animalibus experimenti causa ageretur, quorum vita post ingentem illum impetum diutius vel brevius persisteret, irritamentis periphericis admotis, motus reflectorii vel aucti et fortiores in eorum nervorum ditione semper apparebant, quorum radices medulla spinali erant conjunctae. Quod organon cum hac in re omnino adesse oportere cognosceretur, ut inter fibras motorias et sensitivas eo adunatas ratio illa motus reflectorios pariens intercederet, concludendum jam esse putabatur, medullam spinalem semper, systemate nervoso etiam prorsus normaliter se habente, motuum reflectoriorum locum esse genitorem. At recordemur tantum, quidnam in illo peragendo experimento factum sit: causa, irritamentum periphericum admotum, locus, quo illa effectus manifestet proprios et respondentes, remotus est; medulla vero spinalis, facultate praedita ab altera fibra

in alteram adjacentem transverse ducendi, erat relicta: quid igitur mirum, quod una illa via ad effectus procreandos sola patente utebatur causa? Hanc igitur medullae spinalis facultatem ansam fuisse externam, cur hoc in casu, statu ita se habente, motus reflectorii exorti sint, negari nullo modo potest, certe enim permisit, ut hac ipsa ratione causa admota effectus impeditos posset manifestare, sed revera cerebrum remotum erat, quare in medulla spinali via transversalis ab irritatione eo perducta esset petenda. Aliud potius contra sententiam, quae medullam spinalem solum motus reflectorios gignentem locum significat, argumentum inde derivandum videtur, quod, prout cerebrum adsit aut deficiat, motus illos per diversas corporis partes propagari, ab omnibus cognoscitur, qui in illa re perscrutanda versantur. Quamvis enim, quae est adhuc cerebri et medullae spinalis anatomica nostra cognitio minus accurata et perfecta, maxime temerarium sit dicere, in utriusque structura causam inesse, cur, cerebro relicto, motus reflectorii magis per partes ab irritationis loco remotas propagentur, sublato vero et ademto, in ejus loci vicinitatem cogantur, unde prodiit irritamentum: haec tamen ipsa varietas, magis minusve constanter et manifeste semper animadvertenda, satis declarat, irritationem ex eadem fibra prorsus in alias transferri, dum cerebrum adsit, quam quae eam excipiant, dum deficiat. Unde certe sequitur, dummodo statuere nobis liceat, fibras in quas irritamentum a primitus irritata transferatur huic proxime esse adjacentes, ut in alterutro casu locus, quo in transversam ducatur directionem, plane sit diversus.

In extremo hoc opusculo liceat nobis paucis repetere, quibus in rebus explicationem motuum reflectoriorum supra propositam constituerimus, ut nonnulla adnectamus, quae vel in ipsa hujus dissertationis fronte posita essent, nisi timendum fuisset, ne ibi aliter intelligerentur ac volumus.

E diversis sympathicis nervorum actionibus motus reflectorios solos tractavimus, eosque modo eatenus, quatenus ab irritamentis nervis cerebrospinalibus admotis provocantur. Quamque enim causam, quamdiu ipsa non cessarit, effectum aliquem habere necesse esse contendimus; sed effectu, toti causae ambitui omnibusque in partibus respondente orto, illi satisfactum eamque sublatam esse. Qua de causa cum nullo modo fieri posse judicemus, ut sensatione ex irritatione peripherica prorsus respondente nata, alius etiam extra illum effectum evadat, tum omnino opus esse statuimus, ut, ubi sensatio parti tantum mutationis effectae satisfaciat, reliqua pars alterius actionis fiat causa; sive motus reflectorii in fibras motorias, sive consensationis in fibras adjacentes sensitivas, cerebro quidem sentiendi facultate non privato, translata mutatione. Causas vero, quibus quominus plenum reperiret effectum in sensatione excitanda irritatio impediretur, in eas dividimus, quae systematis nervosi actionibus turbatis occurrant, quo sublatam etiam sentiendi facultatem per somnum retulimus, et quae statu omnino normali e fibrae ad majorem quendam gradum jam mutatae studio evadat, ulteriori cuique mutationi resistendi. Hac igitur ratione motus reflectorios exortos actionem esse judicavimus e fibris sensitivis irritatis profectam, cujus similis quaedam e fibris motoriis jam defatigatis oriatur. Sed quod tempus, in quo utraque peragatur, maxime differt, illa interdum

certe irritatione vix incipiente, haec semper demum, cum magis minusve diu jam duravit irritatio a voluntate proficiscens: timendum est, ne haec ipsa res sententiae nostrae objiciatur: quod ne fiat, haec nobis meditari liceat.

Nihil est omnino, quo gradum mutationis, in fibra centrum petente ab irritatione peripherica, et in motoria centrum fugiente a voluntatis irritatione centrali effectae; quantus sit aestimemus, quamvis aliquid statuere, quod veri tantum simile et propinquum sit, jam satis duxerimus. Nec tamen, quanta altera ad alteram relata sit, definire non possumus; motus enim reflectorius, fibrae sensitivae irritationem periphericam sequens, tamquam norma quaedam adhiberi potest, ad quam in universum certe comparatio institui potest; nihil tamen minus quam mathematicam quandam subtilitatem postulare debemus. Constat enim et manifestum est, mutationem, quae a fibrae sensitivae peripherica parte ad motorias in organis centralibus juxta positas translata motum paret reflectorium, eundem assecutam esse oportere gradum, atque quae a voluntatis irritatione profecta parem musculorum partem ad motum eundem voluntarium impellere possit. Aestimemus igitur rationem, quantum probabiliter fieri possit, quae inter numerum ponenda sit fibrarum irritationem vel mutationem a peripheria ad organa centralia adducentium, illarumque motoriarum ad motum efficiendum eam excipientium et reducentium: quis erit, qui, accurata quidem computatione, quam nec facere licet, non instituta dubitet affirmare, harum multitudine illas valde superari. Nemo sane negabit, numerum fibrarum sensitivarum, quae irritatione in parvam membranae Schneiderianae partem illata, mutationem inde exortam excipiant, minimum esse,

i comparetur cum motoriarum multitudine, quae ad musculos n sternutatione inde provocata agentes pertineant; mutationis gitur etiam singulae cuique, illarum ad centrum ducentium nulto majorem partem incidere, quam harum cuique ab organis centralibus ad peripheriam reducentium. Itaque quum pari atione voluntatis irritationem ad motus procreandos tam par-am modo mutationem fibris nervosis motoriis inferre opor-eat, quid mirandum, quod eae per longius quoque tempus stam tolerare possunt quam sensitivae, peripherica quaque rritatione multo magis mutatae? —

VITA.

Natus sum ego MEYERUS LIEBERMANN, Friedlandiis, Marchiae oppidulo, exeunte h. s. anno XXI, patre JOSEPHO, matre MARIANA e gente CALLENBACH, quibus longam et felicem D. O. impertiat vitam, quotidie precor. Fidei sum adscriptus veteri. Literarum elementis inter parietes domesticos instructus, a decimo aëtatis anno in Gymnasio Leucophaeo Berolinensi, Beat. KOEPKE tunc florente, litteras scholasticas usque ad annum aetatis decimum octavum edoctus sum, unde Ill. TWESTEN, rectore magnifico, civitati academicae et ab Ill. HECKER, t. t. decano maxime spectabili, medicorum ordini adscriptus, per studiorum quadriennium scholis interfui hisce:

Cel. WERDER de logice; Ill. STEFFENS de psychologia; Ill. LICHTENSTEIN de zoologia; Ill. KUNTH de botanice; Ill. WEISS de mineralogia; Ill. MITSCHERLICH de chemia; Cel. DOVE de physice; Ill. HECKER de encyclopaedia et methodologia medicinae; Ill. SCHLEMM de osteologia, syndesmologia; Ill. MUELLER de anatome et universali et organorum sensuum et comparata, de physiologia, de historia evolutionis; Ill. SCHULTZ de physiologia et pathologia universali; Cel. MITSCHERLICH de materia medica; Ill. SCHOEN-

LEIN de pathologia et therapia speciali; Cel. KLUGE de arte obstetricia; Cel. ROMBERG de propaedeutice clinica. —

Cel. WOLFF, Ill. SCHOENLEIN clinica frequentavi medica, Ill. JUENGKEN et Ill. DIEFFENBACH chirurgica, Cel. ROMBERG policlinica medica, Cel. TRUESTEDT medico-chirurgica, obstetricium Cel. KLUGE.

Quibus omnibus viris, optime de me meritis, quas possum maximas ago gratias semperque habebo.

Jam vero tentaminibus, et philosophico et medico, absolutis, nec non examine rigoroso rite superato, spero fore, ut dissertatione thesibusque defensis summi in medicina et chirurgia honores in me conferantur.

THESES.

1. Paracentesis abdominis in ascitide non solum remedium palliativum et symptomaticum, sed saepe ad hydropem ipsum funditus curandum omnino necessarium habendum est.
2. Inter rationem per intus-susceptionem et illam per appositionem increscendi nulla nutritionis nisi quantitava quaedam differentia interesse videtur.
3. Nervi sympathici functiones, quae vulgo nutrientes quoque existimantur, maximam certe ad partem ex actionibus ejus solis motoriis derivari possunt.
4. In morbis diversis tolerantia quaedam diversorum remediorum existit, quae valido corpore vel omnino deest vel multo tantum minore gradu reperitur.
5. Ii, qui mutationem in nervos per irritationem quandam illatam chemicam esse dicant, re vera quidem idem affirmant atque illi, qui in physica actione, vibrationum velut modo, eam positam existiment.
